

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-318118

(43)Date of publication of application : 08.12.1995

(51)Int.Cl.

F24F 6/04

(21)Application number : 06-132396

(71)Applicant : NITAMI TAKESHI

(22)Date of filing : 24.05.1994

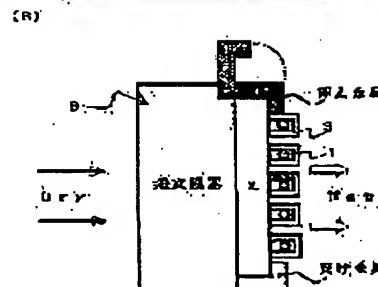
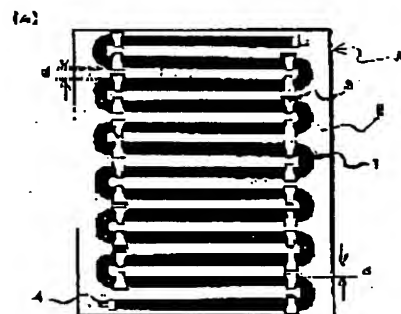
(72)Inventor : NITAMI TAKESHI

(54) HUMIDIFYING UNIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To simplify the manufacture and to improve a humidifying efficiency with a small size unit by detachably fixing a hollow yarn unit made of a porous film of vapor permeable hydrophobic polymer on a frame surface, supplying water to a hollow part of the hollow yarn, and ventilating among the yarns.

CONSTITUTION: Hollow yarns are formed of a porous film of hydrophobic polymer which does not permeate water but can permeate steam, such as polyethylene, polypropylene, fluororesin, etc., and no problem occurs even if the yarns are brought into contact with a high-temperature frame 2 due to its heat resistance. A humidifying unit A is mounted at a downstream side of the gas flow of a heat exchanger B, water in the hollow part of the yarns is warmed by the air warmed by the exchanger B, evaporated from the many fine pores of the hollow yarn surface state to humidify the ambient warm air. A hollow yarn unit 1 is fixed to the frame 2 by a fastener 3 at both ends at the time of passing, and parallel intermediate yarns (d) is disposed at an equal interval. Thus, a humidifying efficiency can be improved with a simple structure, and easy manufacture and a small size.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-318118

(43) 公開日 平成7年(1995)12月8日

(51) IntCl[®]

F 2 4 F 6/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-132396

(22) 出願日 平成6年(1994)5月24日

(71) 出願人 390026181

仁多見 武

東京都大田区中央8丁目15番10号

(72) 発明者 仁多見 武

東京都大田区中央8-15-10

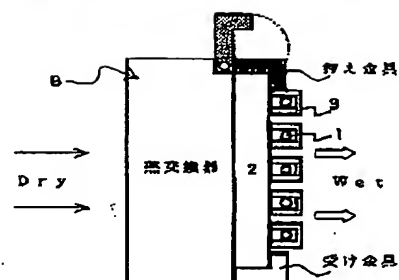
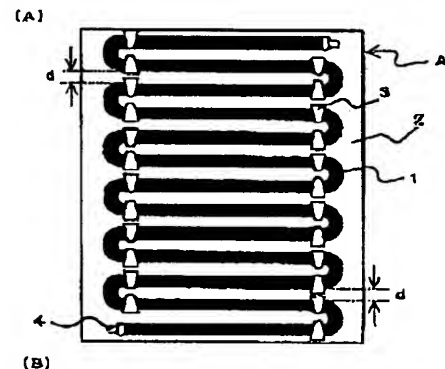
(74) 代理人 弁理士 加藤 朝道

(54) 【発明の名称】 加湿ユニット

(57) 【要約】

【構成】 蒸気透過性疎水性高分子の多孔質膜からなる中空糸の1本又は2本以上からなる中空糸ユニットの少なくとも1以上をフレーム面上に着脱可能な形態で略固定し、該中空糸ユニットを構成する個々の中空糸の中空部に水を供給するための給水部を有し、前記中空糸間を通気させるようにし、その際に気体を加湿するように構成することを特徴とする加湿ユニット。

【効果】 本発明の加湿ユニットは小型で、構造が簡単で製造が容易であり、低価格で提供できる。更には、加湿効率及びメンテナンス性にも優れており、ランニングコストを低価格にできる。また、本発明の加湿ユニットは、加湿能力、大きさ等の形態を用途・目的に応じて自在に設定できる。特に小型であるため、既存の暖房装置又は空調装置に取り付けでき、加湿能力を付加させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 蒸気透過性疎水性高分子の多孔質膜からなる中空系の 1 本又は 2 本以上からなる中空系ユニットの少なくとも 1 以上をフレーム面上に着脱可能な形態で略固定し、該中空系ユニットを構成する個々の中空系の中空部に水を供給するための給水部を有し、前記中空系間を通気させるようにし、その際に気体を加湿するように構成することを特徴とする加湿ユニット。

【請求項 2】 中空系ユニットをフレーム面上に左右方向に蛇行させながら上から下へと配設させたことを特徴とする請求項 1 記載の加湿ユニット。

【請求項 3】 中空系の多孔率が 40%以上 70%以下であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の加湿ユニット。

【請求項 4】 中空系がフッ素樹脂からなることを特徴とする請求項 1 から 3 の一に記載の加湿ユニット。

【請求項 5】 中空系がポリ四フッ化エチレン樹脂、四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合樹脂、四フッ化エチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合樹脂、四フッ化エチレン-エチレン共重合樹脂、三フッ化エチレン樹脂から選択されるフッ素樹脂からなることを特徴とする請求項 4 記載の加湿ユニット。

【請求項 6】 2 本以上の中空系からなる中空ユニットを各中空系がばらける程度にゆとりをもって、フレーム面上に配設し、更にその上からネット等を被せてなることを特徴とする請求項 1 から 5 の一に記載の加湿ユニット。

【請求項 7】 請求項 1 から 6 の一に記載の加湿ユニットを熱交換器の気体の流れに対して下流側に取り付けたことを特徴とする気体調和装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は加湿ユニット及びこれを取り付けて加湿機能を付与させた気体調和装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 空気調和の暖房時における加湿は必要不可欠である。暖房時換気により外気を取り入れた場合（建築基準法で有効換気量、一人当たり $20\text{M}^3/\text{H}$ の換気設備が義務づけられている）、低温・低湿度（絶対湿度）の空気が空気調和装置により加熱され、相対湿度が急激に低下されるため、目や喉の乾きを訴える人が多い。

【0003】 また、室内が低湿度の場合は暖気は上昇し、足元が暖まらないといった問題が生じるが、相対湿度が 40%以上あると（ビル管理法・労働安全衛生法では、相対湿度 40~70%を維持することが義務づけられている）、空気の重量は水蒸気分重くなり、暖気が降下してくるので、足元が暖かくなりまろやかな暖房が可能になり、省エネルギーにつながる。

【0004】 ところで、加湿器に関しては、自然蒸発方式、電熱方式、水スプレー方式及び超音波方式等があるが、各方式にはそれぞれ次に示されるような欠点を有している。例えば、自然蒸発方式は加湿能力が小さい、電熱方式ではランニングコストが高い、水スプレー方式では加湿効率が低く、機器が大型化する、また、超音波方式ではインシヤルコストが高い、寿命が短い等である。

【0005】 しかし、その中で自然蒸発方式がインシヤルコスト、ランニングコストが低く、最も実用性が高いと考えられ、当該方式において、加湿能力を大幅に向上させる方法が種々研究されるようになった。最近では、高分子膜の特性に注目され、高分子膜を利用した自然蒸発方式による加湿方法又は加湿器が提案されている。その中のいくつかについて、簡単に以下に説明する。

【0006】 特開昭 61-27434 号公報は図 6 のように高分子材料或いはセラミック等の材料からなる疎水性多孔質膜 61 により水部 62 と空気部 63 を隔離し、該空気部 63 にファン 64 等で風を流す事により該多孔質膜 61 を通過して該水部 62 から該空気部 63 へ水蒸気を吐出させ、加湿させる加湿器について記載されている。加湿効率を上昇させるために水部を電気ヒーター 65 等で加熱させている。

【0007】 特開昭 61-240045 号公報は、疎水性高分子の多孔質膜を所定の形状に折り曲げ、その折り曲げた中にスパーサー（図にあらわれず）を押し込み、更に中央部を熱融着或いは接着することにより帯状構造体 71 を形成し、前記帯状構造体 71 を所定の大きさのセパレーター 72 と共にスパイラル状に巻回する図 7

(A) に示される構造か、或いは帯状構造体 71 をセパレーター 72 と共にプレート状に折り重ねる図 7 (B) に示される構造を有する加湿器用膜モジュールに関する。当該加湿モジュールは膜の中空部に給水しながらセパレーター 72 の空間に温風を通して使用され、長時間の使用であっても帯状構造体 71 とセパレーター 72 との接触安定性が保たれ成形性を維持し得ると記載されている。

【0008】 また、暖房器等と一体化した加湿器については、次のものが知られている。特開昭 62-742 号公報は疎水性高分子の多孔質膜と通気性の高い布を重ね合わせた複合多孔質シートで形成された中空多孔性部材の中空部に水を供給し、上記中空多孔性部材間に送風し、複合多孔質シートを通過した空気が加湿するようにした加湿素子をプレートフィン形熱交換器の空気の流れに対して下流側に所定の隙間を残して取り付けられた空気調和機に関する。ここでの加湿素子は図 8 に示される如く中空多孔性部材 81 及び波状のセパレーター 72 が中心部材 83 を中心にして前記中心部材 83 に沿わせて巻き付けることにより製造される。

【0009】 特開平 5-52376 号公報は図 9 に示される供給された水を内部に溜めるタンクを兼ねるシェル

92と、このシェル92内に多数束ねて配置され、内部に空気を流通させる多孔質膜からなる透湿性のパイプ91とにより構成された単位加湿ユニットについて記載されている。シェル92によって給水タンクの役割を兼用でき、パイプ91の全周面が加湿に寄与できるので、加湿面積を広く確保でき、パイプの周面にかかる水圧が互いに相殺されるので、パイプは変形し難いため、変形により通路幅が狭められることがない。従って、加湿ユニットの小型化及び加湿効率の向上が図れると記載されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】特開昭61-240045号公報記載の加湿器は、加熱手段、加圧手段を必要とし装置の大型化は免れ得ない。また、空気流に沿って多孔質の円管31aが並んでいるため、後方の円管31aは既に加湿された空気と接触することになるため、加湿効率は決して良いものではない。更に、多孔質膜が破損した場合の交換等には極めて困難を伴う。なお、加湿能力の調節も容易ではない。

【0011】特開昭61-27434号公報記載の加湿器用膜モジュール及び特開昭62-742号公報記載の加湿ユニット（加湿素子）は、セパレーター72を帯状構造体71又は中空多孔性部材81間に押し込むことで通風路を設けているものの、該通風路は非常に狭い。更に中空内への通水のため、帯状構造体71又は中空多孔性部材81が前記通風路側へ膨らんでより一層通風路が狭くなるため、十分に加湿量を得るためには送風力の大きな送風器を要し、小型化を十分に達成することはできない。また、これらの膜モジュール又はユニットは製造が複雑であり、特にその成形には精密性が要求され、多機種への応用又は加湿量の調節には困難を伴う。更に多孔質膜に汚れや破損が生じた場合には、その成形が精密であるため洗浄作業等が困難であり、膜モジュール又はユニットそのものを交換しなければならずメンテナンス性の極めて悪いものであった。

【0012】特開平5-52376号公報では各パイプ91内に空気を流通させるためには、十分な送風が必要であり、送風力の大きな送風器を要する。また、パイプ91を収納するシェル92が水をためるタンクも兼ねるとしている。しかし、十分な加湿効率を得るためにはシェル内に収納されるパイプ数を増やさなければならない。すると、シェル内に溜められる水量が相対的に少なくなるため、シェルはある程度以上の大きさが必要となる。さもなければ、配設されるユニット数を増加しなければならない。結局、特開平5-52376号公報記載の技術では装置の小型化は十分に達成できていない。更に、シェル内に収納されるパイプの本数が多いと、汚損した場合のパイプの交換は非常に手間がかかるものである。

【0013】上述の事情を鑑み、本発明は、製造が簡単

であり、小型で且つ加湿効率に優れ、気体調和装置に取り付け可能な加湿ユニットを安価に提供することを目的とする。また、メンテナンス性にも優れた加湿ユニットを提供することを目的とする。更には、安価で且つ加湿効率及びメンテナンス性に優れた気体調和装置を提供する事を目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上述の目的に従い鋭意研究を進めた結果、次に掲げる本発明を完成させた。即ち、本発明は蒸気透過性疎水性高分子からなる多孔性中空糸の1本又は2本以上からなる中空糸ユニットの少なくとも1以上をフレームに着脱可能な形態で略固定し、該中空糸ユニットを構成する個々の中空糸の中空部に水を供給するための給水部を有し、前記中空糸間を通気させるようにし、その際に気体を加湿するように構成することを特徴とする加湿ユニットに関する。更には、前記加湿ユニットを熱交換器の気体の流れに対して下流側に取り付けられた気体調和装置に関する。

【0015】

【作用及び好適な実施態様】フレームの形態は、温風の送風を妨げない程度に所々に通風孔が設けられており、且つフレーム上に中空糸ユニットを略固定するための支柱が存在することを要する。例えば図1(A)に示すように外枠に数本の支柱を設けたもの又は図1(B)に示すような金網様の形状が好ましい。材質は、温風の熱で変形等を起こさないものであれば特に問わず、例えばアルミニウム、ステンレス、木、鉄にメッキを施したものなどが挙げられる。熱伝導性の良いものを使用すると中空糸内の水温が迅速に上昇し加湿効率が向上するので好ましい。例えば、アルミニウムである。

【0016】中空糸には、水は透過せず、水蒸気を透過させ得る疎水性高分子の多孔質膜が用いられる。疎水性高分子には、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、フッ素樹脂等が挙げられ、これらの材質の多孔質膜からなる中空糸が利用される。中でも、フッ素樹脂の使用が好ましく、例えばポリ四フッ化エチレン樹脂、四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合樹脂、四フッ化エチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合樹脂、四フッ化エチレン-エチレン共重合樹脂、三フッ化エチレン樹脂等であり、特にポリ四フッ化エチレン樹脂が好ましい。上記材質はいずれも200℃程度までの耐熱性を有しているため、高温のフレームに前記中空糸が直接接触しても何ら問題は生じない。

【0017】中空糸表面には微細な空孔を無数に有し、前記微細孔は水蒸気は自由に透過させるが、水は透過し得ないことが必要である。これには、微細孔の平均径は0.1μm以上10μm以下であることが好ましく、より好ましくは0.5~5.0μmであり、特に好ましくは、0.5~2μmである。

【0018】微細孔径が0.1μm未満では水蒸気の透

過抵抗が大きくなり、水蒸気の透過が不十分であり加湿効率が劣ったものとなるため好ましくない。一方、10 μ mを超えると水が透過するようになるため好ましくない。

【0019】また、多孔率は10~90%が好ましく、より好ましくは40~70%である。多孔率が10%未満であると加湿効率が劣ったものとなり、逆に90%を超えると中空糸の強度が不十分となるため好ましくない。ここで、多孔率とは、中空糸表面の単位面積当たりの全体の表面積に対する微細孔の面積の占める割合%を求めたものである。

【0020】中空糸の中空径及び長さは、共に中空糸の表面積の決定因子であり、その表面積により微細孔の量を決定し、最終的に加湿能力を決めるものである。従って、中空径及び長さは、目的とする加湿能力、中空糸の強度等のその状況に応じて決められるべきであるが、例えば好ましい中空径は0.5~15mmであり、より好ましくは3~10mmであり、好ましい長さは1~100m、より好ましくは10~50mである。膜厚については好ましくは0.5~2.0mmである。

【0021】中空径が0.5mm未満では必要な加湿能力を得るためには中空糸を長くしなければならず、すると通風性が不十分になり、最終的には必要な加湿能力が得られないこととなる。一方、中空径が15mmを超えても加湿能力の向上はたいして得られず、逆に強度に不安が生じる。

【0022】中空糸の両端はコネクタ等を付け中空糸ユニットを構成し、着脱自在にすることが好ましく、コネクタの一端は給水部へ連通するようにする。中空糸とコネクタとの間は合成樹脂接着剤により液密状態にすることが好ましくコネクタを介して中空部へ通水されるようにする。給水は、水槽等を設けても水道の蛇口に直結させても良い。中空糸ユニットの他端は、コネクタ等で完全に閉じられていても良いし、弁などを取り付け随時排水できるようにしても構わない。

【0023】中空糸ユニットは、送風によりはずれない程度にフレーム上に簡略的に固定される。例えば、フレーム上に配設させた中空糸の要所要所だけを留め具で押える程度で構わない。この場合の留め具は、中空糸の取り外しができるように、ねじ等で容易に着脱できる形態のもの又は留め具自身はフレーム上に固定されているが、その一端が可動性で開閉できる形態のものなどを用いることが好ましい。或いは、使用時に中空糸がフレーム上に固定される限りにおいては、コネクタごとと通過できる程度の余裕を有する留め具を用いても良い。

【0024】本発明の加湿ユニットは、中空糸の本数を増やすことで、加湿能力を自在に調節することができる。例えば2~3本、多くは10~50本までにすることができる。これら複数本の中空糸は前記の1本のみを使用する際と同様に、両端にコネクタ等で束ね中空糸

ユニットを構成させることが好ましく、1本1本の中空糸間及びコネクタとの間は合成樹脂接着剤により液密状態にし、各中空糸の中空部へ通水されるようにする。このとき、各中空糸同士ができるだけ接触しないようにコネクタに接続されるのが好ましい。

【0025】フレーム上での中空糸ユニットの配設態様は、中空糸の表面が周囲の加熱空気との接触面を多く持つようにする方が好ましく、例えば図2(A)~(C)に示す如く、渦巻き状に巻回させたり(図2(A)参照)、上下方向或いは左右方向に蛇行させて(図2

(B)及び図2(C)参照)、中空糸同士が重なり合わないようにすることが好ましい。しかし、図2(A)に示される配設態様では、折り返しが多いため水の流れが悪くなり補給水は自然落下し難く蒸気化が継続性を維持できない。

【0026】一方、図2(C)に示される配設態様では、左右方向に蛇行しながら、上から下へと補給水が流れていくので、上から注入される水の落下圧だけで給水部から中空糸末端まで水で満たされる。従って、圧送ポンプを必要としないため、更なる小型化を企図し得るため好ましい。尚、短い中空糸ユニットを上下方向或いは左右方向に多数配設することも可能である。

【0027】中空糸ユニットを上記の態様で配設するに關しては、フレーム表面一ぱいに広げて並行する中空糸ユニットとの間隔を疎とすることが、通風性が良好となり加湿効率が向上するので好ましい。具体的には、並行する隣接の中空糸との間隔dが好ましくは5~20mm以上、より好ましくは10~20mm以上離れていることが望まれる。

【0028】複数本の中空糸を用いる場合には、前記中空糸ユニットのコネクタと接合していない中間部は自在にしておいても、随所で留め具により束ねられるので構わない。逆に自在にしておいた方が逆風の風力により中空糸ごとにはばらけて周囲の暖気との接触面積が増加し加湿効率が上昇するので好ましい。同様の理由で、フレーム上に中空糸ユニットを配設させる際には、ばらけ易いように余裕を持って若干たるませるようにすることが好ましい。

【0029】本発明に適用される中空糸は内部が水で満たされているものでも非常に軽いので、微風でも容易に揺らぐことができる。従って、通常の暖房器具等の空気調和装置に使用されている送風器で、同一中空糸ユニットに束ねられた各中空糸間を十分に通風させることができる。更には、前記のように各中空糸がばらけるようにゆとりを持たせてフレーム上に配設させた後、耐熱性のプラスチック製のネット等で、その上から軽く押え、そのばらけた状態を保持することがより好ましい。

【0030】本発明の加湿ユニットは、上述したように、フレームに中空糸ユニットを略固定しただけの単純な構造であるため、製造が容易であり、イニシャルコス

トを安くすることができる。また、フレームを所望の大きさ、形に変更することは容易であり、更には同一フレームにおいて、中空系の数を増減することにより加湿能力の調節が容易にできるので、需要に合わせて様々な型の加湿ユニットを安価で提供することができる。

【0031】本発明の加湿ユニットはフレームごと洗浄、交換が可能であり、更には、中空系ユニットが前記コネクターごと、フレームに対して着脱が可能であるため、必要に応じて中空系の洗浄、交換も容易に行うことができ、メンテナンス性に極めて優れている。従って、取り扱いが容易なだけでなく、ランニングコストも安価にすることができる。メンテナンス性に優れているものは、従来の加湿ユニットにはみられなかったものであり、本発明の特徴の一つである。

【0032】本発明の加湿ユニットは熱交換器の気体の流れに対して下流側に取り付けられる。熱交換器で暖められた空気により、中空系の中空内の水が温められ、前記中空内の水は水蒸気となって、中空系表面状に多数存在する微細孔から容易に蒸発し、周囲の暖気が加湿される。

【0033】本発明の加湿ユニットが取り付けられる熱交換器は公知のもので構わず、新規な装置に限らず、既存の温風式の暖房装置又は空気調和装置に取り付けられ、加湿機能を付与させることができる。前述の本発明の加湿ユニットはせいぜい厚さが5cm程度まで、好ましくは2cm程度までの薄型のものであり、熱交換器と送風吹出口とのわずかな隙間に挿入し、取り付けるだけで、簡単にこれら装置に加湿機能を付加させた空気調和装置を提供することができる。

【0034】熱交換器への取り付け態様は任意で構わないが、フレームが容易に取り外しできる状態であることが好ましく、例えば図3(A)或いは、図3(B)に示される形態などが挙げられる。図3(A)は、熱交換器の下部に受け金具を取り付け、そこへ本発明の加湿ユニットを挿入し、加湿ユニットの上端は上から止め金具で熱交換器と押さえつけたものである。止め金具は、熱交換器との固着部を軸として回転するものや、熱交換器との接続部に溝を切って前方にスライドできるようにするものなど、可動性にして加湿ユニットの着脱の容易性を考慮することが好ましい。

【0035】図3(B)は、フレームの上部をコの字型にし、その凹部に熱交換器をはめ込んで、その背部に引っ掛けるようにして取り付けただけのものである。フレーム上部を鉤型にして、熱交換器の上部とねじ等で取り付けただけのもので構わない。

【0036】本発明の空気調和装置は、目的の空気調和装置等の送風吹出口の大きさ、形状に合わせて、本発明の加湿ユニットに係るフレームを製造し、目的とする室内の広さに応じて中空系の配設本数を設定すれば所望の加湿能力を有する加湿ユニットを得、これを熱交換器の

空気流の下流側に取り付けて製造される。即ち、本発明では需要に応じた加湿機能を有する空気調和装置を提供することができる。

【0037】

【実施例】次に実施例により本発明を更に詳細に説明するが、これら実施例は本発明の具体的実施態様の例示したものに過ぎず、本発明は決して、これら実施例に限定されるものではない。

【0038】<実施例1>50M²の広さに2台の空気調和機(1台当たりの換気能力、100M³/H)が備えられている、10人が勤務している事務所を加湿する。外気は気温0.8℃、相対湿度35%であるとする。

【0039】この室内環境を室温22℃とした場合、縦20cm、横50cm、厚さ2cmのアルミ製フレームに、内径3~7mm、外径4.0~9mm、多孔率40~70%、長さ2~6mのポリ四フッ化エチレン樹脂製中空系を前記フレーム上に図4(A)の如く左右方向に上から下へと蛇行させて配設させた加湿ユニットを熱交換器の空気流に対して下流側に、図4(B)のように金具で取り付け、稼働させる時に相対湿度40~60%を得る。

【0040】コネクターの上部に配設された一端4aは、ねじ式で給水部へと着脱可能に連結され、他端4bは開閉式の排水弁に同様に連結される。中空系ユニット1はフレーム2からはずれない様に1パス時の両端を留め具3によりフレーム2に固定し、並行する中空系間dは等間隔に成るように、フレーム2の表面いっばいに広げて配設される。

【0041】この加湿ユニットは長目の6mの中空系を使用した場合でも、並行する中空系間dが5mm程度を確保できるので通風性は十分であり、加湿効率に優れている。また、加湿ユニット自体の最終的な厚みは3cm以下であり、従来の空気調和装置の熱交換器と送風吹出口のわずかな隙間にも設置し得る。

【0042】<実施例2>FFファンヒーターの送風口付近に本発明の加湿ユニットを備え(ファンヒーターと加湿ユニットとの距離は約20cm)、2.5m×3.5m(=8.75m²)の広さの室内の加湿試験を行った。本発明の加湿ユニットには、図5(A)に示す如く、間隔を開けた2本のプラスチック製の棒に、中空ユニットを両側の棒に渡すようにして巻き付け、ステンレス製の金網状フレーム(350mm×400mm)の両端に前記棒がそれぞれくるように針金で固定した簡略的な構造のものを用いた。最終的に中空ユニットはフレーム上に約7mm程度の間隔で平行に配設された。使用した中空ユニットは、内径3mm、外径4mm、長さ2.5mの1本の中空系からなる。

【0043】試験は図5(B)が示すような要領で行い、ファンヒーターは22~25℃に温度設定し、1時

間運転した。部屋の大きさに比して使用したファンヒーターの暖房能力が高いためクーラーを併行して運転した。尚、部屋の3ヶ所に温度計をおいて室内温度を測定した。1時間後の加湿のための水の消費量は500ccであった。また、1時間後の室温の状況を表1に示す。

【0044】

【表1】

温度計の位置	開始時(℃)	1時間後(℃)
ア	18	22
イ	18	20
ウ	16	75

【0045】本発明の加湿ユニットは500cc/時という十分な加湿能力を有していた。尚、当該実施例は、本発明の効果を評価するために簡易的な方法で狭い室内にて行ったために、ファンヒーターの運転によっては室内の温度が上昇し過ぎてしまうので、これを防止する目的でクーラーを併用運転している。しかし、ファンヒーターの温度設定は22～25℃で行っており、通常の一般的な使用では、クーラー等の冷却装置は必要としない。

【0046】

【発明の効果】本発明の加湿ユニットは小型で、構造が簡単で製造が容易であり、低価格で提供できる。更には、加湿効率及びメンテナンス性にも優れており、ランニングコストを低価格にできる。また、本発明の加湿ユニットは、加湿能力、大きさ等の形態を用途・目的に応じて自在に設定できる。特に小型であるため、既存の暖房装置又は空気調和装置に取り付けでき、加湿能力を付加させることができる。こうして製造される本発明の空気調和装置は加湿効率が高く、メンテナンス性に優れたものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)本発明の加湿ユニットにおけるフレームの形状の一実施態様を表わす平面図である。

(B)本発明の加湿ユニットにおけるフレームの形状の別の実施態様の一を表わす平面図である。

【図2】(A)本発明の加湿ユニットにおける中空系の配設についての一実施態様を表わす平面図である。

(B)本発明の加湿ユニットにおける中空系の配設についての別の一実施態様を表わす平面図である。

(C)本発明の加湿ユニットにおける中空系の配設につ

いての更なる一実施態様を表わす平面図である。

【図3】(A)本発明の空気調和装置における、熱交換器と加湿ユニットとの取付態様の一を表わす概略縦断面図である。

(B)本発明の空気調和装置における、熱交換器と加湿ユニットとの別の取付態様を表わす概略縦断面図である。

【図4】(A)本発明の加湿ユニットの一実施態様を表わす概略平面図である。

(B)上記(A)を熱交換器に取り付けてなる本発明の空気調和装置の一実施態様を表わす概略断面図である。

【図5】(A)本発明の加湿ユニットの更なる実施態様の一を表わす概略平面図である。

(B)実施例2における実験の態様を表わす模式図である。

【図6】従来技術である特開昭61-27434号公報記載の加湿器の構造を表わす概略断面図である。

【図7】(A)、(B)共に従来技術である特開昭61-240045号公報記載の単加湿器用膜モジュールを表わす概略斜視図であり、(A)スパイラル状に巻回された帯状構造体及び(B)蛇行状に折り重ねられた帯状構造体を表わす。

【図8】従来技術である特開昭62-742号公報記載の加湿素子の概略平面図である。

【図9】従来技術である特開平5-52376号公報記載の単位加湿ユニットの概略斜視図である。

【符号の説明】

A：加湿ユニット

B：熱交換器

C：水槽

1：中空糸ユニット

1a：中空糸

2：フレーム

3：留め具

4：コネクター

d：並行している中空糸と中空糸の間隙(距離)

61：多孔質膜

61a：円管

62：水部

63：空気部

64：ファン

65：電気ヒーター

71：帯状構造体

72：セパレーター

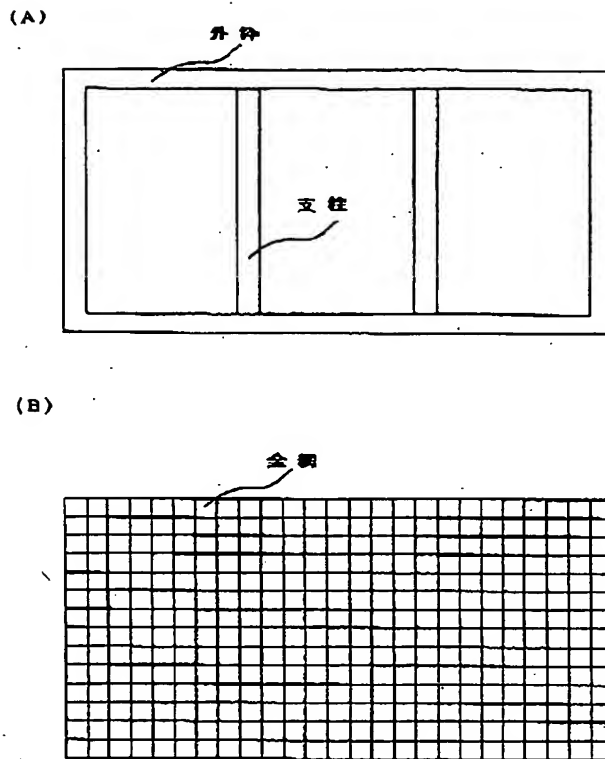
81：中空多孔性部材

83：中心部材

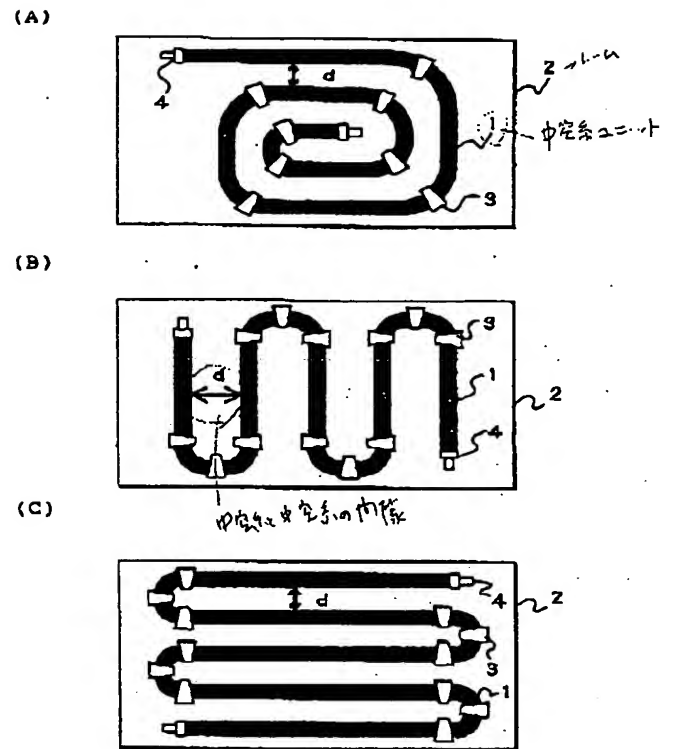
91：パイプ

92：シェル

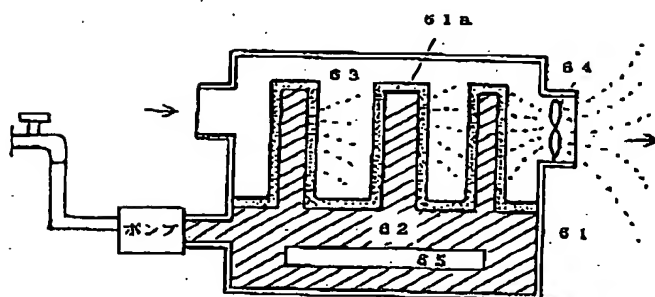
【図1】



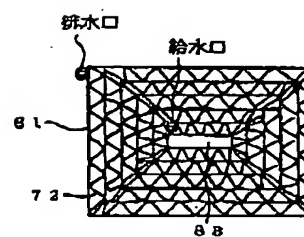
【図2】



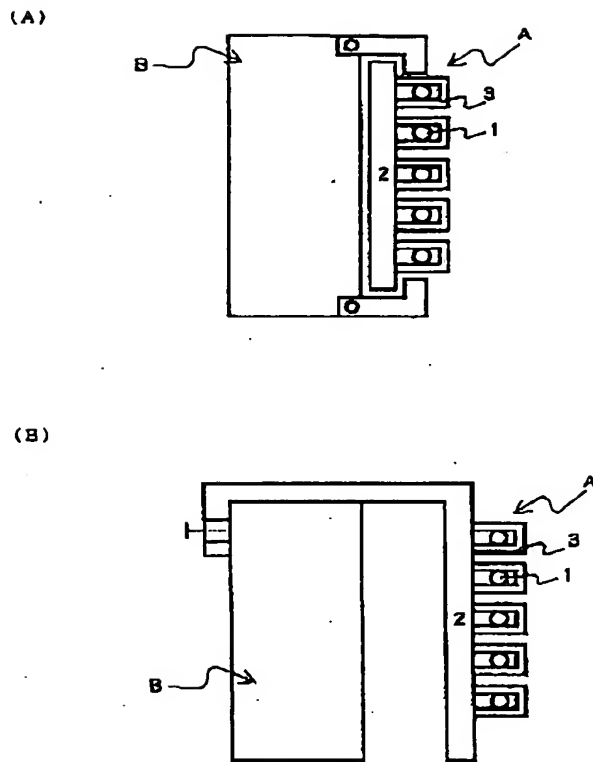
【図6】



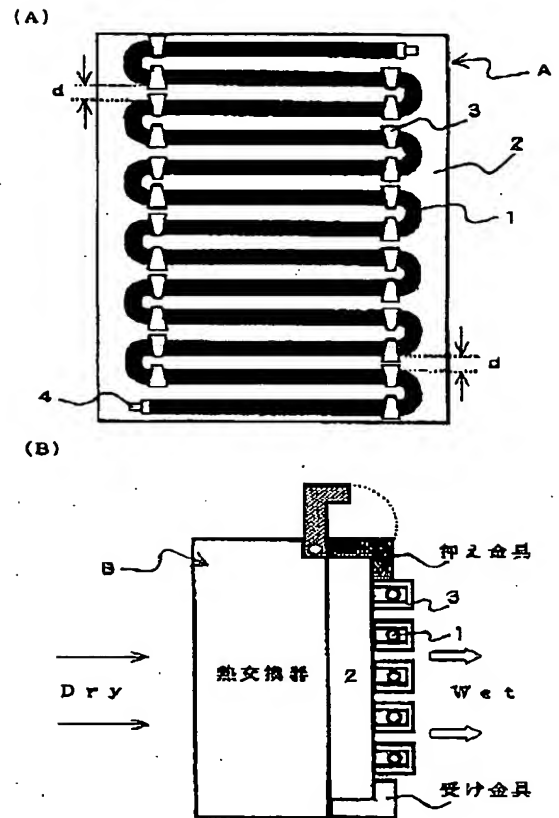
【図8】



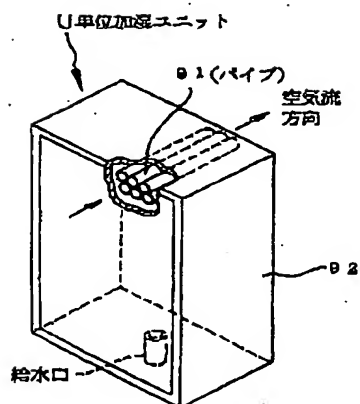
【図3】



【図4】

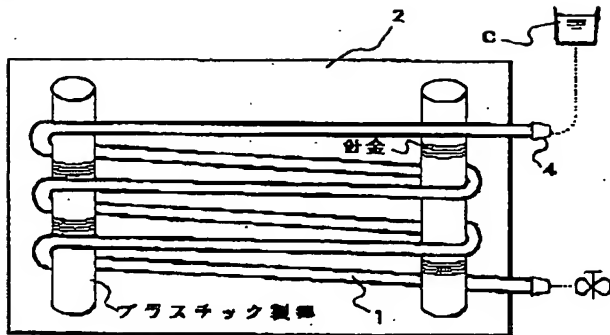


【図9】

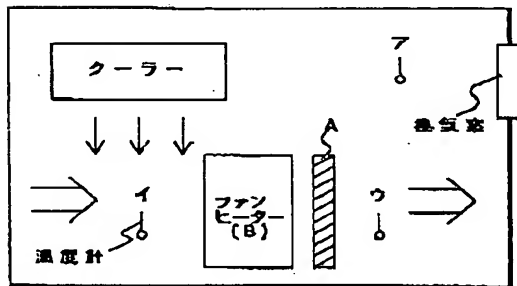


【図 5】

(A)

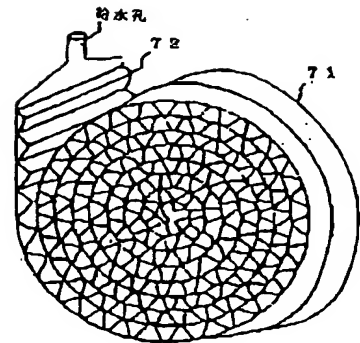


(B)



【図 7】

(A)



(B)

